

## TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS

## PCT

## RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

(article 18 et règles 43 et 44 du PCT)

Référence du dossier du déposant ou du mandataire <b>B 13273.3 JB</b>	<b>POUR SUITE</b> voir la notification de transmission du rapport de recherche internationale (formulaire PCT/ISA/220) et, le cas échéant, le point 5 ci-après <b>A DONNER</b>	
Demande internationale n° <b>PCT/FR 00/ 01585</b>	Date du dépôt international(jour/mois/année) <b>08/06/2000</b>	(Date de priorité (la plus ancienne) (jour/mois/année) <b>10/06/1999</b>
Déposant <b>COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE</b>		

Le présent rapport de recherche internationale, établi par l'administration chargée de la recherche internationale, est transmis au déposant conformément à l'article 18. Une copie en est transmise au Bureau international.

Ce rapport de recherche internationale comprend 2 feilles.

Il est aussi accompagné d'une copie de chaque document relatif à l'état de la technique qui y est cité.

**1. Base du rapport**

a. En ce qui concerne la **langue**, la recherche internationale a été effectuée sur la base de la demande internationale dans la langue dans laquelle elle a été déposée, sauf indication contraire donnée sous le même point.

la recherche internationale a été effectuée sur la base d'une traduction de la demande internationale remise à l'administration.

b. En ce qui concerne les **séquences de nucléotides ou d'acides aminés** divulguées dans la demande internationale (le cas échéant), la recherche internationale a été effectuée sur la base du listage des séquences :

contenu dans la demande internationale, sous forme écrite.

déposée avec la demande internationale, sous forme déchiffrable par ordinateur.

remis ultérieurement à l'administration, sous forme écrite.

remis ultérieurement à l'administration, sous forme déchiffrable par ordinateur.

La déclaration, selon laquelle le listage des séquences présenté par écrit et fourni ultérieurement ne vas pas au-delà de la divulgation faite dans la demande telle que déposée, a été fournie.

La déclaration, selon laquelle les informations enregistrées sous forme déchiffrable par ordinateur sont identiques à celles du listage des séquences présenté par écrit, a été fournie.

2.  Il a été estimé que certaines revendications ne pouvaient pas faire l'objet d'une recherche (voir le cadre I).

3.  Il y a absence d'unité de l'invention (voir le cadre II).

**4. En ce qui concerne le titre,**

le texte est approuvé tel qu'il a été remis par le déposant.

Le texte a été établi par l'administration et a la teneur suivante:

**5. En ce qui concerne l'abréviation,**

le texte est approuvé tel qu'il a été remis par le déposant

le texte (reproduit dans le cadre III) a été établi par l'administration conformément à la règle 38.2b). Le déposant peut présenter des observations à l'administration dans un délai d'un mois à compter de la date d'expédition du présent rapport de recherche internationale.

**6. La figure des dessins à publier avec l'abréviation est la Figure n°**

suggérée par le déposant.

parce que le déposant n'a pas suggéré de figure.

parce que cette figure caractérise mieux l'invention.

Aucune des figures n'est à publier.

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No  
PCT/FR 00/01585

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE  
CIB 7 B23K35/02 B23K13/01

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

## B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 7 B23K

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	EP 0 761 378 A (DAIDO STEEL CO LTD) 12 mars 1997 (1997-03-12) exemple 6 ----	1
A	EP 0 764 493 A (I S C IND SCAMBIATORI CALORE S) 26 mars 1997 (1997-03-26) ----	
A	FR 1 057 750 A (LICENTIA) 10 mars 1954 (1954-03-10) ----	
A	US 5 812 925 A (ECER GUNES M) 22 septembre 1998 (1998-09-22) ----	
A	US 5 760 378 A (CHRISTIAN WENDELL L ET AL) 2 juin 1998 (1998-06-02) -----	

Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

### ° Catégories spéciales de documents cités:

- "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- "T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
- "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- "&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

6 octobre 2000

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

16/10/2000

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tél. (+31-70) 340-2040, Tél. 31 651 epo nl.  
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Mollet, G

## TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS

PCT

NOTIFICATION D'ELECTION  
(règle 61.2 du PCT)

Expéditeur: le BUREAU INTERNATIONAL

Destinataire:

Commissioner  
US Department of Commerce  
United States Patent and Trademark  
Office, PCT  
2011 South Clark Place Room  
CP2/5C24  
Arlington, VA 22202  
ETATS-UNIS D'AMERIQUE

en sa qualité d'office élu

Date d'expédition (jour/mois/année) 18 janvier 2001 (18.01.01)	Destinataire: Commissioner US Department of Commerce United States Patent and Trademark Office, PCT 2011 South Clark Place Room CP2/5C24 Arlington, VA 22202 ETATS-UNIS D'AMERIQUE en sa qualité d'office élu
Demande internationale no PCT/FR00/01585	Référence du dossier du déposant ou du mandataire B 13273.3 JB
Date du dépôt international (jour/mois/année) 08 juin 2000 (08.06.00)	Date de priorité (jour/mois/année) 10 juin 1999 (10.06.99)
Déposant COSSU, Céline etc	

## 1. L'office désigné est avisé de son élection qui a été faite:

dans la demande d'examen préliminaire international présentée à l'administration chargée de l'examen préliminaire international le:

15 décembre 2000 (15.12.00)

dans une déclaration visant une élection ultérieure déposée auprès du Bureau international le:

2. L'élection  a été faite n'a pas été faite

avant l'expiration d'un délai de 19 mois à compter de la date de priorité ou, lorsque la règle 32 s'applique, dans le délai visé à la règle 32.2b).

Bureau international de l'OMPI 34, chemin des Colombettes 1211 Genève 20, Suisse no de télecopieur: (41-22) 740.14.35	Fonctionnaire autorisé Christelle Croci no de téléphone: (41-22) 338.83.38
--	--

## PATENT COOPERATION TREATY

## PCT

## INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference B 13273.3 JB	<b>FOR FURTHER ACTION</b>	See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)
International application No. PCT/FR00/01585	International filing date (day/month/year) 08 June 2000 (08.06.00)	Priority date (day/month/year) 10 June 1999 (10.06.99)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC B23K 35/02		
Applicant COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE		

<p>1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.</p> <p>2. This REPORT consists of a total of <u>5</u> sheets, including this cover sheet.</p> <p><input type="checkbox"/> This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).</p> <p>These annexes consist of a total of _____ sheets.</p>
<p>3. This report contains indications relating to the following items:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>I <input checked="" type="checkbox"/> Basis of the report</li> <li>II <input type="checkbox"/> Priority</li> <li>III <input type="checkbox"/> Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability</li> <li>IV <input type="checkbox"/> Lack of unity of invention</li> <li>V <input checked="" type="checkbox"/> Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement</li> <li>VI <input type="checkbox"/> Certain documents cited</li> <li>VII <input type="checkbox"/> Certain defects in the international application</li> <li>VIII <input type="checkbox"/> Certain observations on the international application</li> </ul>

Date of submission of the demand 15 December 2000 (15.12.00)	Date of completion of this report 12 April 2001 (12.04.2001)
Name and mailing address of the IPEA/EP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

## INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/FR00/01585

## I. Basis of the report

## 1. With regard to the elements of the international application:\*

 the international application as originally filed the description:

pages 1-11, as originally filed

pages , filed with the demand

pages , filed with the letter of

 the claims:

pages 1-3, as originally filed

pages , as amended (together with any statement under Article 19

, filed with the demand

pages , filed with the letter of

 the drawings:

pages , as originally filed

pages , filed with the demand

pages , filed with the letter of

 the sequence listing part of the description:

pages , as originally filed

pages , filed with the demand

pages , filed with the letter of

## 2. With regard to the language, all the elements marked above were available or furnished to this Authority in the language in which the international application was filed, unless otherwise indicated under this item. These elements were available or furnished to this Authority in the following language which is:

 the language of a translation furnished for the purposes of international search (under Rule 23.1(b)). the language of publication of the international application (under Rule 48.3(b)). the language of the translation furnished for the purposes of international preliminary examination (under Rule 55.2 and/or 55.3).

## 3. With regard to any nucleotide and/or amino acid sequence disclosed in the international application, the international preliminary examination was carried out on the basis of the sequence listing:

 contained in the international application in written form. filed together with the international application in computer readable form. furnished subsequently to this Authority in written form. furnished subsequently to this Authority in computer readable form. The statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished. The statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished.4.  The amendments have resulted in the cancellation of: the description, pages \_\_\_\_\_ the claims, Nos. \_\_\_\_\_ the drawings, sheets/fig \_\_\_\_\_5.  This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).\*\*

\* Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to this report since they do not contain amendments (Rule 70.16 and 70.17).

\*\* Any replacement sheet containing such amendments must be referred to under item 1 and annexed to this report.

## INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.  
PCT/FR 00/01585

## V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

## 1. Statement

Novelty (N)	Claims	1-3	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims	1-3	YES
	Claims		NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-3	YES
	Claims		NO

## 2. Citations and explanations

Document US-A-5 812 925 (D1), which is considered to be the closest prior art, describes (cf. column 5, lines 51-64) :

A method for assembling metal parts using a filler material consisting of a powder with a melting point no lower than that of the material of the parts to be assembled when the parts are made of the same material, or alternatively a powder with a melting point no lower than that of the part having the lowest melting point, in order to achieve an assembly with forming a new phase having a lower melting point than the part by diffusion.

The method forming the subject matter of claim 1 differs from the above method in that the assembly is induction-heated and the filler material is melted.

The problem that the present invention is intended to solve can thus be considered to be that of avoiding the use of a chemical filler and the need for strong pressure to be exerted in order to achieve the assembly.

The solution to this problem, as proposed in claim 1 of

the present application, is considered to involve an inventive step (PCT Article 33(3)), for the following reasons:

Induction heating of a filler material for assembly of metal parts by brazing is known *per se*. Brazing differs from the present invention by virtue of the use of a filler material having a melting point lower than that of the metals to be assembled, the assembly being heated to a temperature that falls between the respective melting points.

However, the invention relates to a method that does not require a filler material with a low melting point, meaning that a filler material with a composition closer or even identical to that of the parts, as in document D1, can be used.

The assembly of D1 is achieved by exerting pressure. This means not only that complex means have to be used but also that the parts to be assembled have to be able to withstand the pressure exerted. This is not the case with small parts.

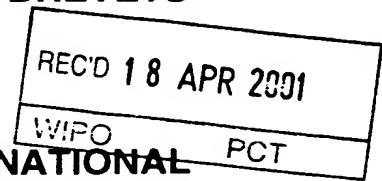
Therefore, the prior art, whether document D1 or induction brazing, does not suggest the combined use of a filler material in powder form and induction heating. As a result, the filler material can be heated selectively in relation to the parts and an assembly similar to a brazed assembly can be obtained, but with a limited presence of foreign species in the joint.

# TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS

## PCT

### RAPPORT D'EXAMEN PRELIMINAIRE INTERNATIONAL

(article 36 et règle 70 du PCT)



51

Référence du dossier du déposant ou du mandataire B 13273.3 JB	<b>POUR SUITE A DONNER</b> voir la notification de transmission du rapport d'examen préliminaire international (formulaire PCT/IPEA/416)	
Demande internationale n° PCT/FR00/01585	Date du dépôt international (jour/mois/année) 08/06/2000	Date de priorité (jour/mois/année) 10/06/1999
Classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois classification nationale et CIB B23K35/02		
<p>Déposant <b>COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE</b></p> <p>1. Le présent rapport d'examen préliminaire international, établi par l'administration chargée de l'examen préliminaire international, est transmis au déposant conformément à l'article 36.</p> <p>2. Ce RAPPORT comprend 5 feuilles, y compris la présente feuille de couverture.</p> <p><input type="checkbox"/> Il est accompagné d'ANNEXES, c'est-à-dire de feuilles de la description, des revendications ou des dessins qui ont été modifiées et qui servent de base au présent rapport ou de feuilles contenant des rectifications faites auprès de l'administration chargée de l'examen préliminaire international (voir la règle 70.16 et l'instruction 607 des Instructions administratives du PCT).</p> <p>Ces annexes comprennent feuilles.</p> <p>3. Le présent rapport contient des indications relatives aux points suivants:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>I <input checked="" type="checkbox"/> Base du rapport</li> <li>II <input type="checkbox"/> Priorité</li> <li>III <input type="checkbox"/> Absence de formulation d'opinion quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle</li> <li>IV <input type="checkbox"/> Absence d'unité de l'invention</li> <li>V <input checked="" type="checkbox"/> Déclaration motivée selon l'article 35(2) quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration</li> <li>VI <input type="checkbox"/> Certains documents cités</li> <li>VII <input type="checkbox"/> Irrégularités dans la demande internationale</li> <li>VIII <input type="checkbox"/> Observations relatives à la demande internationale</li> </ul>		

Date de présentation de la demande d'examen préliminaire internationale 15/12/2000	Date d'achèvement du présent rapport 12.04.2001
Nom et adresse postale de l'administration chargée de l'examen préliminaire international: Office européen des brevets D-80298 Munich Tél. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Fonctionnaire autorisé Caubet, J-S N° de téléphone +49 89 2399 2344



# RAPPORT D'EXAMEN PRÉLIMINAIRE INTERNATIONAL

Demande internationale n° PCT/FR00/01585

## I. Base du rapport

1. En ce qui concerne les éléments de la demande internationale (les feuilles de remplacement qui ont été remises à l'office récepteur en réponse à une invitation faite conformément à l'article 14 sont considérées dans le présent rapport comme "initialement déposées" et ne sont pas jointes en annexe au rapport puisqu'elles ne contiennent pas de modifications (règles 70.16 et 70.17)):

**Description, pages:**

1-11 version initiale

### Revendications, N°:

1-3 version initiale

2. En ce qui concerne la **langue**, tous les éléments indiqués ci-dessus étaient à la disposition de l'administration ou lui ont été remis dans la langue dans laquelle la demande internationale a été déposée, sauf indication contraire donnée sous ce point.

Ces éléments étaient à la disposition de l'administration ou lui ont été remis dans la langue suivante: , qui est :

- la langue d'une traduction remise aux fins de la recherche internationale (selon la règle 23.1(b)).
- la langue de publication de la demande internationale (selon la règle 48.3(b)).
- la langue de la traduction remise aux fins de l'examen préliminaire internationale (selon la règle 55.2 ou 55.3).

3. En ce qui concerne les séquences de nucléotides ou d'acide aminés divulguées dans la demande internationale (le cas échéant), l'examen préliminaire internationale a été effectué sur la base du listage des séquences :

- contenu dans la demande internationale, sous forme écrite.
- déposé avec la demande internationale, sous forme déchiffrable par ordinateur.
- remis ultérieurement à l'administration, sous forme écrite.
- remis ultérieurement à l'administration, sous forme déchiffrable par ordinateur.
- La déclaration, selon laquelle le listage des séquences par écrit et fourni ultérieurement ne va pas au-delà de la divulgation faite dans la demande telle que déposée, a été fournie.
- La déclaration, selon laquelle les informations enregistrées sous déchiffrable par ordinateur sont identiques à celles du listages des séquences Présenté par écrit, a été fournie.

#### 4. Les modifications ont entraîné l'annulation :

- de la description, pages :
- des revendications, n°s :
- des dessins, feuilles :

**RAPPORT D'EXAMEN  
PRÉLIMINAIRE INTERNATIONAL**

Demande internationale n° PCT/FR00/01585

5.  Le présent rapport a été formulé abstraction faite (de certaines) des modifications, qui ont été considérées comme allant au-delà de l'exposé de l'invention tel qu'il a été déposé, comme il est indiqué ci-après (règle 70.2(c)) :

*(Toute feuille de remplacement comportant des modifications de cette nature doit être indiquée au point 1 et annexée au présent rapport)*

6. Observations complémentaires, le cas échéant :

**V. Déclaration motivée selon l'article 35(2) quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration**

1. Déclaration

Nouveauté	Oui : Revendications 1-3
	Non : Revendications
Activité inventive	Oui : Revendications 1-3
	Non : Revendications
Possibilité d'application industrielle	Oui : Revendications 1-3
	Non : Revendications

2. Citations et explications  
**voir feuille séparée**

**RAPPORT D'EXAMEN  
PRELIMINAIRE INTERNATIONAL - FEUILLE SEPARÉE**

Demande internationale n° PCT/FR00/01585

Le document US-A-5 812 925 (D1), qui est considéré comme l'état de la technique le plus proche, décrit (cf. colonne 5, l. 51-64):

Un procédé d'assemblage de pièces métalliques utilisant comme matériau d'apport une poudre dont la température de fusion est supérieure ou égale à celle du matériau constituant les pièces à assembler dans le cas de l'assemblage de pièces de même nature, ou sinon dont la température de fusion est supérieure ou égale à celle de la pièce dont la température de fusion est la plus basse pour obtenir l'assemblage sans former, par diffusion, de phase nouvelle de température de fusion inférieure à celle de la pièce;

dont diffère celui qui fait l'objet de la revendication 1 par le chauffage de l'ensemble par induction et la fusion du matériau d'apport.

Le problème que se propose de résoudre la présente invention peut donc être considéré comme étant d'éviter l'utilisation d'élément chimique d'apport et de ne pas avoir à exercer une forte pression pour obtenir l'assemblage.

La solution de ce problème proposée dans la revendication 1 de la présente demande est considérée comme impliquant une activité inventive (article 33(3) PCT), et ce pour les raisons suivantes:

Le chauffage par induction d'un matériau d'apport pour l'assemblage de pièces métalliques par brasage est connu en soi. Le brasage se différencie de la présente invention par l'utilisation d'un matériau d'apport ayant une température de fusion plus faible que celle des métaux à assembler, l'ensemble étant chauffé à une température comprise entre ces températures de fusion respective.

L'invention concerne au contraire un procédé ne nécessitant pas de matériau d'apport à faible température de fusion, ce qui permet l'utilisation d'un matériau d'apport dont la composition est plus proche de celles des pièces, voir identique, comme dans le document D1.

L'assemblage de D1 est obtenu par pression, ce qui implique d'une part la mise en oeuvre de moyens compliqués, et d'autre part que les pièces à assembler

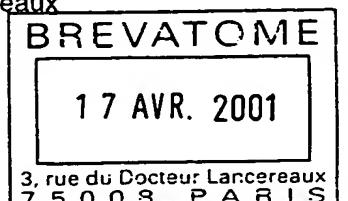
puissent soutenir la pression exercée, ce qui n'est pas le cas des pièces de petite taille.

L'état de la technique, que ce soit D1 ou le brasage par induction, ne suggère donc pas l'utilisation combinée d'un matériau d'apport sous forme de poudre et du chauffage par induction. Cela permet le chauffage sélectif du matériau d'apport par rapport aux pièces et l'obtention d'un assemblage similaire à un brasage, mais limitant la présence d'espèces étrangères dans le joint.

Expéditeur: L'ADMINISTRATION CHARGEE DE  
L'EXAMEN PRELIMINAIRE INTERNATIONAL

Destinataire:

BEAUPIN, Jacques  
BREVATOME  
3, rue du Docteur Lancereaux  
F-75008 Paris  
FRANCE



PCT

NOTIFICATION DE TRANSMISSION DU  
RAPPORT D'EXAMEN PRELIMINAIRE  
INTERNATIONAL  
(règle 71.1 du PCT)

Date d'expédition  
(jour/mois/année) 12.04.2001

Référence du dossier du déposant ou du mandataire  
B 13273.3 JB

NOTIFICATION IMPORTANTE

Demande internationale No. PCT/FR00/01585	Date du dépôt international (jour/mois/année) 08/06/2000	Date de priorité (jour/mois/année) 10/06/1999
--	---	--

Déposant  
COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE

1. Il est notifié au déposant que l'administration chargée de l'examen préliminaire international a établi le rapport d'examen préliminaire international pour la demande internationale et le lui transmet ci-joint, accompagné, le cas échéant, de ces annexes.
2. Une copie du présent rapport et, le cas échéant, de ses annexes est transmise au Bureau international pour communication à tous les offices élus.
3. Si tel ou tel office élu l'exige, le Bureau international établira une traduction en langue anglaise du rapport (à l'exclusion des annexes de celui-ci) et la transmettra aux offices intéressés.

4. RAPPEL

Pour aborder la phase nationale auprès de chaque office élu, le déposant doit accomplir certains actes (dépôt de traduction et paiement des taxes nationales) dans le délai de 30 mois à compter de la date de priorité (ou plus tard pour ce qui concerne certains offices) (article 39.1) (voir aussi le rappel envoyé par le Bureau international dans le formulaire PCT/IB/301).

Si une traduction de la demande internationale doit être remise à un office élu, elle doit comporter la traduction de toute annexe du rapport d'examen préliminaire international. Il appartient au déposant d'établir la traduction en question et de la remettre directement à chaque office élu intéressé.

Pour plus de précisions en ce qui concerne les délais applicables et les exigences des offices élus, voir le Volume II du Guide du déposant du PCT.

Nom et adresse postale de l'administration chargée de l'examen préliminaire international

Office européen des brevets  
D-80298 Munich  
Tél. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d  
Fax: +49 89 2399 - 4465

Fonctionnaire autorisé

Dolezel, A

Tél. +49 89 2399-2940



# TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS

## PCT

### RAPPORT D'EXAMEN PRELIMINAIRE INTERNATIONAL

(article 36 et règle 70 du PCT)

Référence du dossier du déposant ou du mandataire B 13273.3 JB	<b>POUR SUITE A DONNER</b>		voir la notification de transmission du rapport d'examen préliminaire international (formulaire PCT/IPEA/416)
Demande internationale n° PCT/FR00/01585	Date du dépôt international (jour/mois/année) 08/06/2000	Date de priorité (jour/mois/année) 10/06/1999	
Classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois classification nationale et CIB B23K35/02			
Déposant COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE			
<p>1. Le présent rapport d'examen préliminaire international, établi par l'administration chargée de l'examen préliminaire international, est transmis au déposant conformément à l'article 36.</p> <p>2. Ce RAPPORT comprend 5 feuillets, y compris la présente feuille de couverture.</p> <p><input type="checkbox"/> Il est accompagné d'ANNEXES, c'est-à-dire de feuillets de la description, des revendications ou des dessins qui ont été modifiées et qui servent de base au présent rapport ou de feuillets contenant des rectifications faites auprès de l'administration chargée de l'examen préliminaire international (voir la règle 70.16 et l'instruction 607 des Instructions administratives du PCT).</p> <p>Ces annexes comprennent feuillets.</p>			
<p>3. Le présent rapport contient des indications relatives aux points suivants:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>I <input checked="" type="checkbox"/> Base du rapport</li> <li>II <input type="checkbox"/> Priorité</li> <li>III <input type="checkbox"/> Absence de formulation d'opinion quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle</li> <li>IV <input type="checkbox"/> Absence d'unité de l'invention</li> <li>V <input checked="" type="checkbox"/> Déclaration motivée selon l'article 35(2) quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration</li> <li>VI <input type="checkbox"/> Certains documents cités</li> <li>VII <input type="checkbox"/> Irrégularités dans la demande internationale</li> <li>VIII <input type="checkbox"/> Observations relatives à la demande internationale</li> </ul>			

Date de présentation de la demande d'examen préliminaire internationale 15/12/2000	Date d'achèvement du présent rapport 12.04.2001
Nom et adresse postale de l'administration chargée de l'examen préliminaire international: Office européen des brevets D-80298 Munich Tél. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Fonctionnaire autorisé Caubet, J-S N° de téléphone +49 89 2399 2344



# RAPPORT D'EXAMEN PRÉLIMINAIRE INTERNATIONAL

Demande internationale n° PCT/FR00/01585

## I. Base du rapport

1. En ce qui concerne les éléments de la demande internationale (*les feuilles de remplacement qui ont été remises à l'office récepteur en réponse à une invitation faite conformément à l'article 14 sont considérées dans le présent rapport comme "initiallement déposées" et ne sont pas jointes en annexe au rapport puisqu'elles ne contiennent pas de modifications* (règles 70.16 et 70.17)):

**Description, pages:**

1-11 version initiale

## Revendications, N°:

1-3 version initiale

2. En ce qui concerne la langue, tous les éléments indiqués ci-dessus étaient à la disposition de l'administration ou lui ont été remis dans la langue dans laquelle la demande internationale a été déposée, sauf indication contraire donnée sous ce point.

Ces éléments étaient à la disposition de l'administration ou lui ont été remis dans la langue suivante: , qui est :

- la langue d'une traduction remise aux fins de la recherche internationale (selon la règle 23.1(b)).
- la langue de publication de la demande internationale (selon la règle 48.3(b)).
- la langue de la traduction remise aux fins de l'examen préliminaire internationale (selon la règle 55.2 ou 55.3).

3. En ce qui concerne les séquences de nucléotides ou d'acide aminés divulguées dans la demande internationale (le cas échéant), l'examen préliminaire international a été effectué sur la base du listage des séquences :

- contenu dans la demande internationale, sous forme écrite.
- déposé avec la demande internationale, sous forme déchiffrable par ordinateur.
- remis ultérieurement à l'administration, sous forme écrite.
- remis ultérieurement à l'administration, sous forme déchiffrable par ordinateur.
- La déclaration, selon laquelle le listage des séquences par écrit et fourni ultérieurement ne va pas au-delà de la divulgation faite dans la demande telle que déposée, a été fournie.
- La déclaration, selon laquelle les informations enregistrées sous déchiffrable par ordinateur sont identiques à celles du listages des séquences Présenté par écrit, a été fournie.

#### 4. Les modifications ont entraîné l'annulation :

- de la description, pages :
- des revendications, n°s :
- des dessins, feuilles :

**RAPPORT D'EXAMEN  
PRÉLIMINAIRE INTERNATIONAL**

Demande internationale n° PCT/FR00/01585

5.  Le présent rapport a été formulé abstraction faite (de certaines) des modifications, qui ont été considérées comme allant au-delà de l'exposé de l'invention tel qu'il a été déposé, comme il est indiqué ci-après (règle 70.2(c)) :

*(Toute feuille de remplacement comportant des modifications de cette nature doit être indiquée au point 1 et annexée au présent rapport)*

6. Observations complémentaires, le cas échéant :

**V. Déclaration motivée selon l'article 35(2) quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration**

1. Déclaration

Nouveauté	Oui : Revendications 1-3
	Non : Revendications
Activité inventive	Oui : Revendications 1-3
	Non : Revendications
Possibilité d'application industrielle	Oui : Revendications 1-3
	Non : Revendications

2. Citations et explications  
voir feuille séparée

Le document US-A-5 812 925 (D1), qui est considéré comme l'état de la technique le plus proche, décrit (cf. colonne 5, l. 51-64):

Un procédé d'assemblage de pièces métalliques utilisant comme matériau d'apport une poudre dont la température de fusion est supérieure ou égale à celle du matériau constituant les pièces à assembler dans le cas de l'assemblage de pièces de même nature, ou sinon dont la température de fusion est supérieure ou égale à celle de la pièce dont la température de fusion est la plus basse pour obtenir l'assemblage sans former, par diffusion, de phase nouvelle de température de fusion inférieure à celle de la pièce;

dont diffère celui qui fait l'objet de la revendication 1 par le chauffage de l'ensemble par induction et la fusion du matériau d'apport.

Le problème que se propose de résoudre la présente invention peut donc être considéré comme étant d'éviter l'utilisation d'élément chimique d'apport et de ne pas avoir à exercer une forte pression pour obtenir l'assemblage.

La solution de ce problème proposée dans la revendication 1 de la présente demande est considérée comme impliquant une activité inventive (article 33(3) PCT), et ce pour les raisons suivantes:

Le chauffage par induction d'un matériau d'apport pour l'assemblage de pièces métalliques par brasage est connu en soi. Le brasage se différencie de la présente invention par l'utilisation d'un matériau d'apport ayant une température de fusion plus faible que celle des métaux à assembler, l'ensemble étant chauffé à une température comprise entre ces températures de fusion respective.

L'invention concerne au contraire un procédé ne nécessitant pas de matériau d'apport à faible température de fusion, ce qui permet l'utilisation d'un matériau d'apport dont la composition est plus proche de celles des pièces, voir identique, comme dans le document D1.

L'assemblage de D1 est obtenu par pression, ce qui implique d'une part la mise en œuvre de moyens compliqués, et d'autre part que les pièces à assembler

puissent soutenir la pression exercée, ce qui n'est pas le cas des pièces de petite taille.

L'état de la technique, que ce soit D1 ou le brasage par induction, ne suggère donc pas l'utilisation combinée d'un matériau d'apport sous forme de poudre et du chauffage par induction. Cela permet le chauffage sélectif du matériau d'apport par rapport aux pièces et l'obtention d'un assemblage similaire à un brasage, mais limitant la présence d'espèces étrangères dans le joint.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/FR 00/01585

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
EP 0761378 A	12-03-1997	JP 8206853 A		13-08-1996
		AT 168914 T		15-08-1998
		DE 69600474 D		03-09-1998
		DE 69600474 T		25-02-1999
EP 0764493 A	26-03-1997	IT B0950440 A		20-03-1997
		IT B0960265 A		14-11-1997
		IT B0960391 A		15-01-1998
FR 1057750 A	10-03-1954	NONE		
US 5812925 A	22-09-1998	NONE		
US 5760378 A	02-06-1998	NONE		

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION  
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété  
Intellectuelle  
Bureau international



(43) Date de la publication internationale  
21 décembre 2000 (21.12.2000)

PCT

(10) Numéro de publication internationale  
**WO 00/76716 A1**

(51) Classification internationale des brevets<sup>7</sup>: B23K 35/02,  
13/01

(FR). BARBERI, Denis [FR/FR]; 8, allée de Rochebrune,  
F-91220 Bretigny s/Orge (FR). LAILLE, Alain [FR/FR];  
3, rue Pierre Denizé, F-91610 Ballancourt (FR).

(21) Numéro de la demande internationale:

PCT/FR00/01585

(74) Mandataire: BEAUPIN, Jacques; Brevatome, 3, rue du  
Docteur Lancereaux, F-75008 Paris (FR).

(22) Date de dépôt international: 8 juin 2000 (08.06.2000)

(81) États désignés (national): CA, JP, RU, US.

(25) Langue de dépôt:

français

(84) États désignés (régional): brevet européen (AT, BE, CH,  
CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT,  
SE).

(30) Données relatives à la priorité:

99/07339 10 juin 1999 (10.06.1999) FR

Publiée:

- *Avec rapport de recherche internationale.*
- *Avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues.*

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US): COM-  
MISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE [FR/FR];  
31-33, rue de la Fédération, F-75752 Paris 15ème (FR).

*En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.*

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement): COSSU, Cé-  
line [FR/FR]; 21, rue Coupe la Pointe, F-21240 Talant

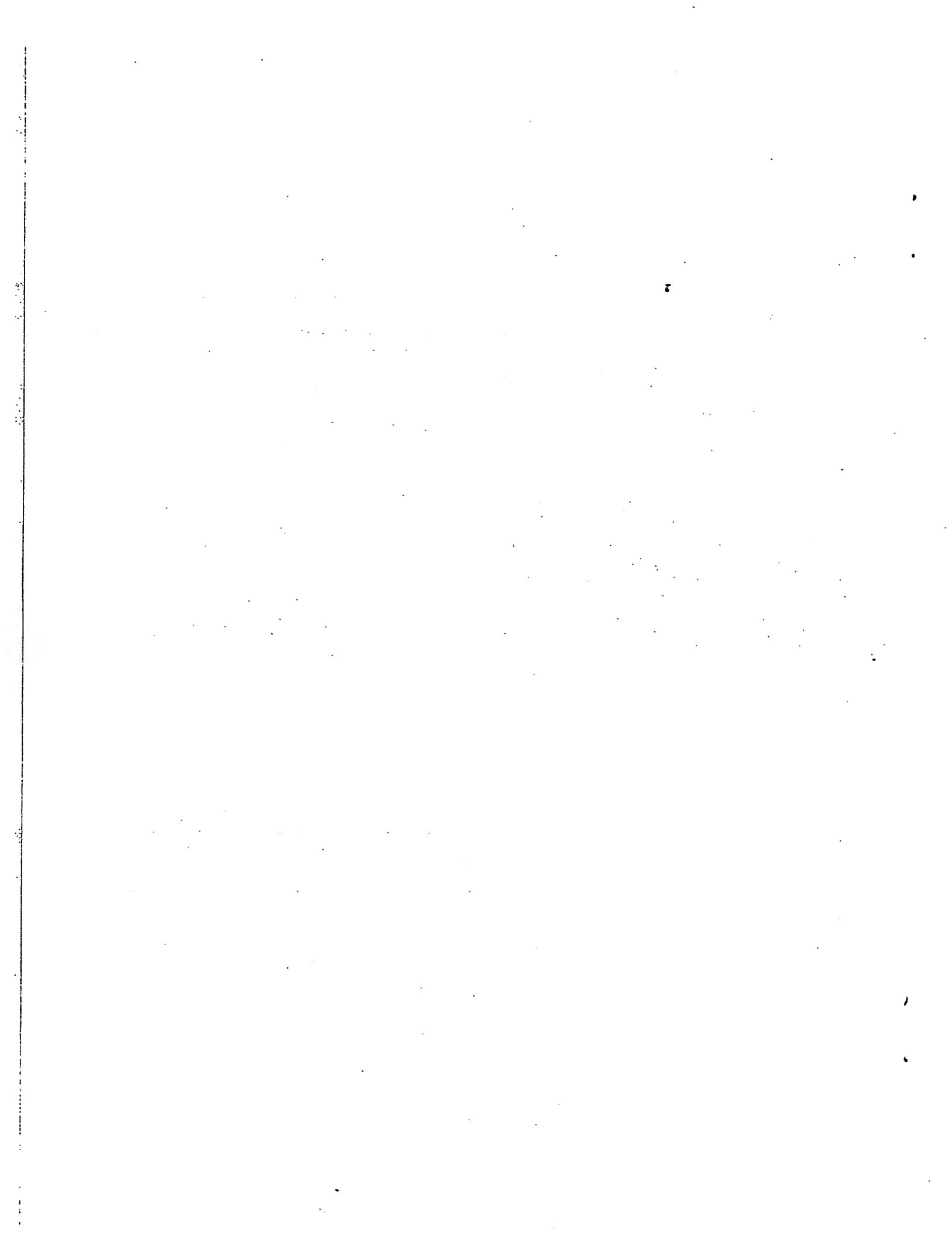
(54) Title: METHOD FOR ASSEMBLING METAL PARTS WITH AN INDUCTION-HEATED METALLIC POWDER

(54) Titre: PROCEDE D'ASSEMBLAGE DE PIECES METALLIQUES PAR UNE POUDRE METALLIQUE CHAUFFEE PAR  
INDUCTION

(57) Abstract: The invention concerns a method for assembling metal parts without any risk of their being melted, when assembled at high temperature. It consists in using as filler material a powder whereof the melting point is not less than the melting point of the material from which the parts are made, when they are of similar type, or whereof the melting point is not less than that of the part whereof the melting temperature is the lowest when the parts are of different types. The assembly is induction-heated, the powder being melted without melting the parts by virtue of a temperature higher than that of the parts. The invention is useful for assembling any metallic parts made of metals or metal alloys and particularly useful for assembling parts of the same type using a powder of the same material.

(57) Abrégé: Le procédé permet d'assembler des pièces métalliques sans risque de fusion de celles-ci, lors de l'assemblage à haute température. Il consiste à utiliser comme matériau d'apport une poudre dont la température de fusion est égale ou supérieure à la température de fusion du matériau constituant les pièces, lorsqu'elles sont de même nature, ou dont la température de fusion est égale ou supérieure à celle de la pièce dont la température de fusion est la plus faible dans le cas de pièces de natures différentes. L'ensemble est chauffé par induction, la fusion de la poudre étant obtenue sans fusion des pièces grâce à une température supérieure à celle des pièces. Application à l'assemblage de toutes pièces métalliques constituées de métaux ou d'alliages métalliques et application préférentielle à l'assemblage de pièces de même nature en utilisant une poudre du même matériau.

WO 00/76716 A1



PROCEDE D'ASSEMBLAGE DE PIECES METALLIQUES  
PAR UNE POUDRE METALLIQUE CHAUFFEE PAR INDUCTION

DESCRIPTION

5

Domaine de l'invention

L'invention ressortit à l'assemblage des 10 pièces métalliques avec métal d'apport et s'apparente un peu au brasage. Le procédé de chauffage est l'induction.

Art antérieur et problème posé

15 Dans le domaine de l'assemblage de deux pièces métalliques, de même matériau ou non, au moyen d'une poudre métallique placée entre ces deux pièces, on cherche à chauffer ladite poudre métallique dans le but de la transformer temporairement en matériau fondu, 20 pour devenir un élément de liaison rigide entre les deux pièces, une fois refroidie. Ainsi, on réalise le brasage qui consiste à utiliser une poudre métallique dont la température de fusion est inférieure à la température de fusion des deux pièces à assembler. De 25 plus, on connaît des procédés de brasage utilisant le chauffage par induction, mettant en œuvre un métal d'apport sous forme de poudre. De nombreux métaux peuvent être assemblés de cette façon, en particulier le cuivre ou l'acier inoxydable, en utilisant les 30 matériaux d'apport appropriés. Pour le cuivre, il s'agit généralement d'alliages à forte teneur en cuivre

et argent, ou cuivre zinc. La température de brasage est de l'ordre de 700 à 800°C. Pour l'acier inoxydable, les alliages d'apport sont à base d'argent, de cuivre, de nickel ou d'or. Le brasage est réalisé entre 700 et 5 1 100°C. Les différents matériaux d'apport sous forme de poudre sont souvent mélangés à un flux. Dans tous ces cas, le matériau d'apport sous forme de poudre est un matériau différent des deux pièces devant être assemblées et a une température de fusion inférieure à 10 la température de fusion des deux pièces.

On connaît, par ailleurs, l'utilisation de poudres de même nature que les pièces à assembler dans le cas d'applications impliquant une épaisseur de liaison importante (de l'ordre de quelques 15 millimètres). La poudre du métal de base est toujours accompagnée d'un matériau d'apport dont la température de fusion est inférieure à celle du métal de base. Une pression est toujours appliquée pendant le cycle de brasage, de manière à favoriser l'élimination des pores 20 au niveau de la liaison (voir le brevet américain US-5 812 925).

D'autre part, on sait qu'il est possible d'assembler deux pièces de même nature, par exemple en aluminium, en utilisant une poudre d'un constituant 25 métallique dont la température de fusion est supérieure à la température de fusion des pièces, par exemple dans le cas de l'assemblage de l'aluminium, un mélange de silicium et d'un flux de fluoroaluminate de potassium. Dans ce cas, la phase liquide est obtenue tout de même 30 à une température inférieure à la température de fusion des deux pièces, du fait de phénomènes de diffusion

entre la poudre et les pièces qui provoquent la formation d'une phase à température de fusion inférieure à celle des pièces.

Il existe une autre technique d'assemblage 5 qui est le soudage par diffusion. Mais, dans ce procédé, la poudre intercalée entre les deux surfaces métalliques ne passe pas à l'état liquide au cours de l'assemblage. Il s'agit d'un procédé de soudage à l'état solide, par lequel une liaison est formée par la 10 diffusion d'une poudre disposée entre les surfaces métalliques en contact, par l'application d'une pression à haute température, pendant un temps suffisant, sans apport d'élément chimique.

15 Résumé de l'invention

L'objet principal de l'invention est un procédé d'assemblage de deux pièces métalliques par fusion d'un matériau d'apport, caractérisé en ce qu'il 20 consiste à :

- utiliser comme moyen de chauffage l'induction ; et
- utiliser comme matériau d'apport une poudre dont la température de fusion est supérieure ou 25 égale à la température de fusion des deux pièces à assembler, lorsqu'elles sont de même nature, ou supérieure ou égale à la température de fusion de la pièce dont la température de pression est la plus basse, dans le cas de pièces de natures différentes,
- 30 pour réaliser l'assemblage sans qu'il y ait formation de phase à température de fusion moins élevée que celle

des deux pièces. L'utilisation de ces deux moyens combinés permet notamment de ne pas utiliser d'élément chimique d'apport et de ne pas avoir à exercer de pression à haute température pour réaliser la liaison.

5           Dans une réalisation préférentielle de l'invention, les deux pièces sont de même nature et la poudre est du même matériau que celui constituant les pièces, la température de fusion de la poudre et des pièces étant la même.

10           Il est possible de compacter la poudre préalablement à son insertion entre les deux pièces.

Description détaillée d'une réalisation de l'invention

15           L'invention s'apparente un peu au brasage par induction, mais s'en différencie par un point essentiel qui est le suivant.

20           Le matériau d'apport est une poudre métallique, dont la température de fusion est supérieure ou égale à la température de fusion des deux pièces à assembler dans le cas de l'assemblage de pièces de même matériau, ou supérieure ou égale à la température de fusion de la pièce dont la température 25 de fusion est la plus basse dans le cas de pièces de natures différentes.

30           L'association de l'utilisation d'une poudre métallique en métal d'apport avec un chauffage par induction provoque certaines conditions, lors de la montée en température de cette poudre, de sorte que la fusion de la poudre est obtenue sans la fusion des

pièces. Le principe de chauffage par induction de pièces métalliques homogènes repose sur la loi de LENZ, qui énonce que : toute substance conductrice d'électricité soumise à un champ magnétique variable 5 est le siège de courants induits. Ces courants dissipent de la chaleur par effet Joule, ce qui provoque une montée en température du matériau dans lequel il circule. La profondeur de pénétration des courants induits est plus ou moins grande selon la 10 fréquence du champ magnétique, ainsi que les propriétés physiques des pièces, telles que la perméabilité magnétique et la résistivité électrique. Dans le cas d'une poudre métallique, le chauffage par induction d'une poudre métallique implique une distribution des 15 courants induits beaucoup plus complexe que dans le cas du même matériau d'une pièce dense car le milieu constitué par une poudre métallique n'est pas homogène. De plus, la présence et la nature de films d'oxyde en surface des particules influe sur la circulation des 20 courants induits dans la poudre. L'élévation de température due à la circulation des courants induits est donc très différente dans la poudre par rapport à celle dans les pièces.

Le phénomène observé tient au fait que le 25 couplage inductif peut être plus efficace pour la poudre que pour les pièces métalliques. Ceci se traduit donc par une élévation plus grande de la température de la poudre que pour la température du matériau dense.

Il est nécessaire de bien faire la 30 distinction entre la poudre dans son état initial, qui n'est pas le siège de courants induits, et la poudre

lorsque les contacts métalliques entre les particules sont établis et qu'il peut y avoir circulation de courants induits. En effet, dans l'état initial, à savoir la température ambiante, les conditions de 5 couplage sont en général défavorables pour la poudre, car la résistivité électrique des poudres utilisées est très élevée, du fait de la présence d'une couche superficielle d'oxyde sur les particules. Cependant, au cours du chauffage, la température de la poudre 10 augmente du fait des transferts thermiques avec les pièces denses. Dans ce cas, les couches superficielles d'oxyde qui peuvent exister en surface des particules de la poudre changent de nature ou sont éliminées. De plus, les contacts métalliques se font de plus en plus 15 nombreux entre les particules et leurs surfaces augmentent sous l'effet de la température. Le mode de circulation des courants induits dans la poudre évolue donc de manière importante au cours du chauffage, ce qui se traduit par une grande variation de l'efficacité 20 du chauffage. Lorsque les conditions sont réunies pour la poudre, sa température peut être supérieure à celle des pièces denses. Il est donc possible d'obtenir sa fusion sans fondre les pièces.

L'efficacité du chauffage par induction est 25 différente selon que les particules de poudres sont en contact métallique ou isolées électriquement les unes des autres par des films d'oxydes.

Ainsi, lorsque les contacts entre particules sont établis avant le cycle de chauffage, en 30 utilisant des préformes de poudre élaborées à chaud, les courants induits se développent à la périphérie du

milieu granulaire et facilitent, par exemple, l'assemblage de pièces de forme tubulaire.

Le comportement est très différent dans le cas où les contacts métalliques entre les particules du métal d'apport ne sont pas créés avant l'assemblage. La formation des premiers contacts et la circulation des courants induits très intenses provoquent des variations de tension très importantes au sein du milieu granulaire. Il est possible d'atteindre les valeurs de la « tension de claquage » au niveau des contacts recouverts de films isolants. Dans ce cas, la fusion au niveau de ces contacts est atteinte rapidement et s'étend à l'ensemble du milieu granulaire.

La poudre peut aussi être préalablement compactée, de façon à faciliter sa mise en place entre les pièces à assembler.

L'assemblage est obtenu grâce aux phénomènes habituels de mouillage, capillarité, comme pour le brasage.

La qualité de l'assemblage dépend des matériaux, des différents paramètres utilisés, des caractéristiques initiales de la poudre et du cycle de température.

Les pièces métalliques et la poudre peuvent être constituées d'un métal pur ou d'un alliage.

La poudre peut être constituée d'un mélange de particules de différents métaux.

L'application préférentielle de ce procédé concerne des pièces métalliques et de la poudre constituée du même matériau.

Pour que l'assemblage puisse être réalisé lorsque toute la poudre est à l'état liquide, le chauffage par induction doit cesser lorsque la totalité de la poudre est fondu.

5                   Les étapes fondamentales du procédé sont les suivantes.

                  - Mise en place d'une fine épaisseur de poudre métallique entre deux pièces métalliques denses que l'on souhaite assembler.

10                   - Chauffage par induction de la poudre et des pièces métalliques denses sur une zone limitée, préférentiellement, au voisinage du joint à réaliser. On rappelle que l'échauffement de la poudre est donc obtenu, dans un premier temps, grâce à la présence des

15                   pièces métalliques denses, en effet, ces pièces sont le siège de courants induits, ce qui explique l'élévation de leur température. Les échanges thermiques prennent alors place entre les pièces et la poudre. Sous l'effet de ce chauffage, des contacts métalliques de plus en

20                   plus nombreux s'établissent entre les particules. Lorsqu'ils sont suffisamment développés, il peut y avoir circulation de courants induits entre les particules de la poudre. La présence des pièces denses est par conséquent fondamentale pour permettre la 25                   création de ces contacts et le chauffage par induction de la poudre.

                  - Fusion de la poudre du fait du couplage inductif plus efficace que sur les pièces métalliques denses, donc d'une température, de la poudre supérieure 30                   à celle des pièces.

- Arrêt du chauffage par induction, de manière à obtenir un refroidissement de l'ensemble et, par conséquent, la solidification.

Un exemple consiste à assembler des 5 pastilles de cuivre avec de la poudre de cuivre. Les deux pastilles sont de forme cylindrique, de diamètre égal à 20 mm et de hauteur égale à 5 mm. Quelques grammes de poudre de cuivre sont placés en sandwich entre les deux pastilles de cuivre, de manière à 10 obtenir une fine couche de cuivre de quelques micromètres, répartie de manière la plus uniforme possible sur l'ensemble de la surface des pastilles. La taille des particules est de l'ordre de 40 micromètres. Le chauffage par induction est réalisé grâce à un 15 générateur haute fréquence de puissance 25 kW. L'inducteur utilisé est un inducteur à deux spires, de diamètre 56 mm et de hauteur 10 mm. L'assemblage a lieu sous vide secondaire à une fréquence de 155 KHz.

Dans ce cas, les opérations détaillées sont 20 les suivantes.

- Mise en place de l'ensemble de deux pastilles de cuivre et de la poudre dans l'inducteur à l'intérieur d'une enceinte à vide.
- Fermeture de l'enceinte à vide.
- Mise sous vide primaire.
- Mise sous vide secondaire.
- Mise sous tension du générateur alimentant l'inducteur.
- Réglage des consignes de puissance.
- 30 - Démarrage de la haute tension.

- Chauffage par induction de l'ensembl des pastilles et de la poudre.
- Fusion de la poudre.
- Arrêt de la haute tension.
- 5 - Refroidissement sous vide.
- Ouverture de l'enceinte à vide.
- Sortie de l'ensemble assemblé hors de l'enceinte.

Un autre exemple consiste à assembler des 10 pastilles d'acier inoxydable Z2CN18-10, appelé communément AiSi 304 avec de la poudre d'acier inoxydable Z12CN25-20, appelé communément AiSi 310. Les résultats d'essais montrent que la tenue mécanique des assemblages est de l'ordre de 70 % de la résistance à 15 la rupture du matériau de référence et l'allongement à la rupture est 90 % de celui du matériau de référence.

Le procédé et le mode opératoire sont les mêmes que pour le cuivre.

20 Avantages de l'invention

Ce procédé peut s'appliquer à différents métaux et alliages.

Il présente les mêmes avantages que le 25 brasage haute température puisqu'il permet :

- d'éviter la transition à l'état liquide des pièces à assembler. On peut ainsi éviter certains problèmes métallurgiques, tels que l'apparition de fissures ;

30 - une utilisation haute température des ensembles assemblés.

Par ailleurs, le fait d'assembler des pièces avec une poudre d'un matériau identique permet de limiter les impuretés lors de l'assemblage, ce qui est très intéressant pour des pièces utilisées dans un 5 environnement corrosif. De plus, il n'y a aucune détérioration des propriétés électriques au niveau du joint. Ce procédé peut donc être avantageusement utilisé dans le domaine de la connectique.

Par ailleurs, le dispositif utilise 10 préférentiellement un générateur haute fréquence, comme source de chauffage par induction. Cette technique est par conséquent très facile de mise en œuvre et directement utilisable en remplacement du brasage par induction traditionnel pour des performances 15 améliorées.

REVENDICATIONS

1. Procédé d'assemblage de pièces métalliques par fusion d'un matériau d'apport, 5 caractérisé en ce qu'il consiste à :

- chauffer l'ensemble par un chauffage inductif ;
- utiliser comme matériau d'apport une poudre dont la température de fusion est supérieure ou 10 égale au matériau constituant les pièces à assembler dans le cas de l'assemblage de pièces de même nature, ou sinon dont la température de fusion est supérieure ou égale à celle de la pièce dont la température de fusion est la plus basse pour obtenir l'assemblage sans 15 former, par diffusion, de phase nouvelle de température de fusion inférieure à celle des pièces.

2. Procédé d'assemblage selon la revendication 1, caractérisé en ce que le matériau constituant les pièces et le matériau constituant la 20 poudre est le même.

3. Procédé d'assemblage selon la revendication 1, caractérisé en ce que la poudre est compactée, préalablement à son insertion entre les deux pièces métalliques.

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
**IPC 7 B23K35/02 B23K13/01**

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
**IPC 7 B23K**

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 761 378 A (DAIDO STEEL CO LTD) 12 March 1997 (1997-03-12) example 6	1
A	EP 0 764 493 A (I S C IND SCAMBIATORI CALORE S) 26 March 1997 (1997-03-26)	
A	FR 1 057 750 A (LICENTIA) 10 March 1954 (1954-03-10)	
A	US 5 812 925 A (ECER GUNES M) 22 September 1998 (1998-09-22)	
A	US 5 760 378 A (CHRISTIAN WENDELL L ET AL) 2 June 1998 (1998-06-02)	

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

Date of mailing of the international search report

6 October 2000

16/10/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.  
Fax: (+31-70) 340-3018

Authorized officer

Mollet, G

## Information on patent family members

Int'l. Serial Application No

PCT/FR 00/01585

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
EP 0761378 A	12-03-1997	JP 8206853 A		13-08-1996
		AT 168914 T		15-08-1998
		DE 69600474 D		03-09-1998
		DE 69600474 T		25-02-1999
EP 0764493 A	26-03-1997	IT B0950440 A		20-03-1997
		IT B0960265 A		14-11-1998
		IT B0960391 A		15-01-1999
FR 1057750 A	10-03-1954	NONE		
US 5812925 A	22-09-1998	NONE		
US 5760378 A	02-06-1998	NONE		

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE  
CIB 7 B23K35/02 B23K13/01

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 7 B23K

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	EP 0 761 378 A (DAIDO STEEL CO LTD) 12 mars 1997 (1997-03-12) exemple 6	1
A	EP 0 764 493 A (I S C IND SCAMBIATORI CALORE S) 26 mars 1997 (1997-03-26)	
A	FR 1 057 750 A (LICENTIA) 10 mars 1954 (1954-03-10)	
A	US 5 812 925 A (ECER GUNES M) 22 septembre 1998 (1998-09-22)	
A	US 5 760 378 A (CHRISTIAN WENDELL L ET AL) 2 juin 1998 (1998-06-02)	

Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

\* Catégories spéciales de documents cités:

- \*A\* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- \*E\* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- \*L\* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- \*O\* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- \*P\* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

\*T\* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

\*X\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

\*Y\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

\*&\* document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

6 octobre 2000

16/10/2000

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale  
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tlx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Mollet, G

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)		Date de publication
EP 0761378 A	12-03-1997	JP	8206853 A	13-08-1996
		AT	168914 T	15-08-1998
		DE	69600474 D	03-09-1998
		DE	69600474 T	25-02-1999
EP 0764493 A	26-03-1997	IT	B0950440 A	20-03-1997
		IT	B0960265 A	14-11-1997
		IT	B0960391 A	15-01-1998
FR 1057750 A	10-03-1954	AUCUN		
US 5812925 A	22-09-1998	AUCUN		
US 5760378 A	02-06-1998	AUCUN		

## TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS

## PCT

## RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

(article 18 et règles 43 et 44 du PCT)

Référence du dossier du déposant ou du mandataire <b>B 13273.3 JB</b>	<b>POUR SUITE A DONNER</b>	voir la notification de transmission du rapport de recherche internationale (formulaire PCT/ISA/220) et, le cas échéant, le point 5 ci-après
Demande internationale n° <b>PCT/FR 00/ 01585</b>	Date du dépôt international (jour/mois/année) <b>08/06/2000</b>	(Date de priorité (la plus ancienne) (jour/mois/année) <b>10/06/1999</b>
Déposant		
<b>COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE</b>		

Le présent rapport de recherche internationale, établi par l'administration chargée de la recherche internationale, est transmis au déposant conformément à l'article 18. Une copie en est transmise au Bureau international.

Ce rapport de recherche internationale comprend 2 feuillets.

Il est aussi accompagné d'une copie de chaque document relatif à l'état de la technique qui y est cité.

**1. Base du rapport**

a. En ce qui concerne la **langue**, la recherche internationale a été effectuée sur la base de la demande internationale dans la langue dans laquelle elle a été déposée, sauf indication contraire donnée sous le même point.

la recherche internationale a été effectuée sur la base d'une traduction de la demande internationale remise à l'administration.

b. En ce qui concerne les **séquences de nucléotides ou d'acides aminés** divulguées dans la demande internationale (le cas échéant), la recherche internationale a été effectuée sur la base du listage des séquences :

contenu dans la demande internationale, sous forme écrite.

déposée avec la demande internationale, sous forme déchiffrable par ordinateur.

remis ultérieurement à l'administration, sous forme écrite.

remis ultérieurement à l'administration, sous forme déchiffrable par ordinateur.

La déclaration, selon laquelle le listage des séquences présenté par écrit et fourni ultérieurement ne vas pas au-delà de la divulgation faite dans la demande telle que déposée, a été fournie.

La déclaration, selon laquelle les informations enregistrées sous forme déchiffrable par ordinateur sont identiques à celles du listage des séquences présenté par écrit, a été fournie.

2.  Il a été estimé que certaines revendications ne pouvaient pas faire l'objet d'une recherche (voir le cadre I).

3.  Il y a absence d'unité de l'invention (voir le cadre II).

**4. En ce qui concerne le titre,**

le texte est approuvé tel qu'il a été remis par le déposant.

Le texte a été établi par l'administration et a la teneur suivante:

**5. En ce qui concerne l'abrégé,**

le texte est approuvé tel qu'il a été remis par le déposant

le texte (reproduit dans le cadre III) a été établi par l'administration conformément à la règle 38.2b). Le déposant peut présenter des observations à l'administration dans un délai d'un mois à compter de la date d'expédition du présent rapport de recherche internationale.

**6. La figure des dessins à publier avec l'abrégé est la Figure n°**

suggérée par le déposant.

parce que le déposant n'a pas suggéré de figure.

parce que cette figure caractérise mieux l'invention.

Aucune des figures n'est à publier.

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Recherche internationale No

PCT/FR 00/01585

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE  
CIB 7 B23K35/02 B23K13/01

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

## B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 7 B23K

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

EP0-Internal, WPI Data, PAJ

## C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	EP 0 761 378 A (DAIDO STEEL CO LTD) 12 mars 1997 (1997-03-12) exemple 6 ---	1
A	EP 0 764 493 A (I S C IND SCAMBIATORI CALORE S) 26 mars 1997 (1997-03-26) ---	
A	FR 1 057 750 A (LICENTIA) 10 mars 1954 (1954-03-10) ---	
A	US 5 812 925 A (ECER GUNES M) 22 septembre 1998 (1998-09-22) ---	
A	US 5 760 378 A (CHRISTIAN WENDELL L ET AL) 2 juin 1998 (1998-06-02) -----	



Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents



Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

### \* Catégories spéciales de documents cités:

- "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

6 octobre 2000

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

16/10/2000

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale  
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.  
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Mollet, G

**RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE**

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Brevet Internationale No

PCT/FR 00/01585

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)			Date de publication
EP 0761378 A	12-03-1997	JP 8206853 A			13-08-1996
		AT 168914 T			15-08-1998
		DE 69600474 D			03-09-1998
		DE 69600474 T			25-02-1999
EP 0764493 A	26-03-1997	IT B0950440 A			20-03-1997
		IT B0960265 A			14-11-1997
		IT B0960391 A			15-01-1998
FR 1057750 A	10-03-1954	AUCUN			
US 5812925 A	22-09-1998	AUCUN			
US 5760378 A	02-06-1998	AUCUN			

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int'l Application No  
PCT/FR 00/01585

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 7 B23K35/02 B23K13/01

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 B23K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 761 378 A (DAIDO STEEL CO LTD) 12 March 1997 (1997-03-12) example 6	1
A	EP 0 764 493 A (I S C IND SCAMBIATORI CALORE S) 26 March 1997 (1997-03-26)	
A	FR 1 057 750 A (LICENTIA) 10 March 1954 (1954-03-10)	
A	US 5 812 925 A (ECER GUNES M) 22 September 1998 (1998-09-22)	
A	US 5 760 378 A (CHRISTIAN WENDELL L ET AL) 2 June 1998 (1998-06-02)	

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the International search

6 October 2000

Date of mailing of the International search report

16/10/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel: (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Mollet, G

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

Int. Application No
PCT/FR 00/01585

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0761378 A	12-03-1997	JP 8206853 A AT 168914 T DE 69600474 D DE 69600474 T	13-08-1996 15-08-1998 03-09-1998 25-02-1999
EP 0764493 A	26-03-1997	IT B0950440 A IT B0960265 A IT B0960391 A	20-03-1997 14-11-1997 15-01-1998
FR 1057750 A	10-03-1954	NONE	
US 5812925 A	22-09-1998	NONE	
US 5760378 A	02-06-1998	NONE	